

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Aluminium sudah banyak diaplikasikan di dunia industri, kedua terbanyak setelah baja. Beberapa atribut aluminium yang menguntungkan adalah ringan, kekuatan cukup tinggi, daya hantar listrik yang tinggi, tahan korosi, dan sifat mampu bentuk (*formability*) yang bagus. Aluminium jauh lebih ringan dari pada baja, dimana massa jenis aluminium sebesar  $2,7 \text{ g/cm}^3$  berbanding baja  $7,8 \text{ g/cm}^3$ .

Penggunaan aluminium pada dunia industri banyak digunakan untuk *heat exchanger*, kapal, pesawat terbang. Beberapa batasan pada aplikasi aluminium adalah daya hantar panas yang tinggi, mudah teroksidasi, dan sifat mampu las yang kurang bagus. Batasan ini menyebabkan peleburan logam dasar dan elektroda menjadi terhalang. Aluminium yang membeku terlalu cepat akan memicu terbentuk rongga halus bekas kantong hidrogen. Hal ini menyebabkan pengelasan konvensional kurang disukai pada aluminium.<sup>[1]</sup>

Untuk mengatasi kesulitan tersebut, maka proses *friction stir welding* (FSW) telah dikembangkan untuk pengelasan aluminium dan paduan aluminium. FSW merupakan proses *solid state welding*, dimana gaya gesek pada logam menghasilkan panas dan melunakan logam sehingga mudah dideformasi plastis dengan pergerakan dari *tool* yang memicu terjadinya penyambungan logam. *Tool* merupakan objek seperti pahat pada proses pemesinan yang berguna untuk menggesek dan mendeformasi sambungan las tanpa menyebabkan pemotongan. Parameter utama proses penyambungan FSW adalah kecepatan putaran *tool*. Panas yang tinggi mengakibatkan atom logam berpindah dan saling berikatan. Agar suatu atom berpindah dan saling berikatan maka dibutuhkan kecepatan putaran *tool* yang optimal.<sup>[2]</sup>

Angger dkk (2012) melakukan pengelasan *friction stir welding* pada aluminium paduan AA1100. Aluminium AA1100 memiliki ketebalan 4 mm dengan ukuran 120

mm x 100 mm. Variasi kecepatan putaran *tool* adalah (780, 980, dan 1120) rpm, dengan kecepatan makan pengelasan sebesar 15 mm/menit. Hasil menunjukkan variasi kecepatan putaran *tool* terbesar memiliki kekuatan tarik paling besar. Kekuatan tarik terendah terdapat pada kecepatan putaran 980 rpm.<sup>[3]</sup>

Nurdiansyah dkk (2012) melakukan pengelasan *friction stir welding* pada aluminium AA5083. Aluminium AA5083 memiliki ketebalan 4 mm dengan ukuran 20 mm x 10 mm. Variasi kecepatan putaran *tool* adalah (394, 536, 755, dan 1084) rpm, dengan kecepatan makan pengelasan sebesar 19,8 mm/menit. Hasil menunjukkan variasi kecepatan putaran *tool* terkecil memiliki nilai kekerasan terbesar.<sup>[4]</sup>

Liu dkk (2013) melakukan pengelasan *friction stir welding* menggunakan *bobbin tool*. Diameter *pin tool* sebesar 8 mm dan diameter *shoulder* yang berbeda-beda. Parameter yang digunakan seperti kecepatan putaran *tool* 600 rpm dan *welding speed* bervariasi dari 50-250 mm/menit. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan *welding speed* sebanding dengan ukuran butir daerah *stir zone*. Ukuran butir pada daerah HAZ tidak berpengaruh.<sup>[5]</sup>

Berdasarkan uraian di atas, parameter kecepatan putaran *tool* memiliki pengaruh lebih besar dalam proses pengelasan *friction stir welding*. Untuk itu pada penelitian ini perlu sekiranya mengetahui kecepatan putaran *tool* pada pengelasan *friction stir welding* (FSW) yang terbaik untuk AA5052.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kecepatan putaran *tool* yang optimal terhadap sifat mekanik dari sambungan aluminium AA5052.

## 1.3. Manfaat

Diharapkan melalui penelitian penyambungan *friction stir welding*:

1. Dapat mengetahui nilai kekerasan, kekuatan dan struktur mikro sambungan material yang digunakan.

2. Mendapatkan kecepatan putaran *tool* yang optimal untuk memperoleh sambungan yang lebih baik.

#### 1.4. Batasan Masalah

1. Membahas uji keras serta uji tarik untuk sifat mekanik.
2. Parameter kecepatan makan, gaya penekanan, dan kemiringan sudut pengelasan ditetapkan.
3. Kecepatan putaran *tool* yang digunakan untuk pengelasan FSW disesuaikan dengan putaran yang tersedia pada mesin freis.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan proposal penelitian adalah:

1. BAB I Pendahuluan, menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan
2. BAB II Tinjauan Pustaka, menjelaskan tentang teori dasar yang menjadi acuan penulisan laporan.
3. BAB III Metodologi, menjelaskan mengenai diagram alir penelitian, prosedur penelitian, peralatan dan bahan.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan, berisi tentang hasil penelitian dari pengaruh kecepatan putaran *tool* terhadap sifat mekanik.
5. BAB V Penutup, menjelaskan tentang kesimpulan akhir dan saran-saran yang direkomendasikan berdasarkan pengalaman dilapangan untuk perbaikan pengujian selanjutnya

